

Criteria voor academische bachelor en master curricula = Criteria for academic bachelor's and master's curricula

Citation for published version (APA):

Meijers, A. W. M., Borghuis, V. A. J., Mutsaers, E. J. P. J., Overveld, van, C. W. A. M., & Perrenet, J. C. (2005). *Criteria voor academische bachelor en master curricula = Criteria for academic bachelor's and master's curricula*. (2e, gew. dr. redactie) Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/2005

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

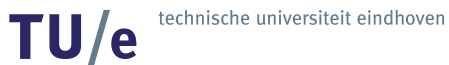
A photograph of students in a library. In the foreground, a man with dark hair and a green t-shirt is looking towards the left, with his hand near his chin. Behind him, a woman with blonde hair is also looking in the same direction. To the left, a bookshelf is filled with books. The image is split diagonally by a dark blue shape that contains the text.

Criteria voor Academische Bachelor en Master Curricula

Dit boekje is een gezamenlijke uitgave van:



Technische Universiteit Delft



technische universiteit eindhoven



Universiteit Twente
de ondernemende universiteit

Het is te bestellen bij:

Technische Universiteit Delft

Universiteitsdienst

Mevr. P. Spoor

p.n.spoor@tudelft.nl

Tel. (015) 278 55 57

Technische Universiteit Eindhoven

Secretariaat Platform

Academische Vorming TU/e

Mevr. M. Rossou - Rompen

M.E.H.A.Rossou@tue.nl

Tel. (040) 247 34 08

Universiteit Twente

Bureau Communicatie

Mevr. S. Kampherbeek

s.h.g.kampherbeek@utwente.nl

Tel. (053) 489 22 11

Colofon:

Criteria voor Academische Bachelor en Master Curricula

Auteurs: A.W.M. Meijers, C.W.A.M. van Overveld, J.C. Perrenet
met medewerking van V.A.J. Borghuis en E.J.P.J. Mutsaers

Vertaling: D. Ogretir

Fotografie: Rob Stork

Vormgeving: vanRixtelvanderPut ontwerpers

Productiebegeleiding: Communicatiebureau Corine Legdeur

Drukwerk: Drukkerij Lecturis

ISBN: 90-386-2217-1

NUR: 846

Trefwoorden: Hoger onderwijs

© TU/e 2005. Alle rechten voorbehouden.

Voorwoord

Voor u ligt de tweede, gewijzigde druk van het boekje *Criteria voor Academische Bachelor en Master Curricula*. Daarmee wordt een nadere interpretatie gegeven aan wat binnen onze instellingen wordt bedoeld met academische vorming. De ontwikkeling van een systematisch kader hiervoor is oorspronkelijk gestart aan de Technische Universiteit Eindhoven. De resultaten daarvan zijn inmiddels overgenomen door de Technische Universiteit Delft en de Universiteit Twente.¹

De veranderingen in de tweede druk zijn vooral gebaseerd op de ervaringen die in een proefproject verkregen zijn met het beschrijven en analyseren van het academisch profiel van twee Eindhovense opleidingen. Daarnaast zijn enkele internationale publicaties geraadpleegd. De belangrijkste veranderingen zijn het wegnemen van overlap, het waar nodig aanscherpen en verduidelijken van de criteria en het versterken van de structuur. Ook worden de competentiegebieden *onderzoeken* en *ontwerpen* meer gelijksoortig behandeld. Tenslotte is de naamgeving van de zeven competentiegebieden consistent gemaakt.

Wij vertrouwen erop met dit boekje een stevige basis gelegd te hebben onder discussies over academische vorming aan onze drie technische universiteiten en hopen dat dit een nuttige rol zal vervullen bij de ontwikkeling, uitvoering en evaluatie van onze bachelor en master curricula, alsook bij de verantwoording daarover aan externe instanties.

Januari 2005

Drs. P.M.M. Rullmann

Lid College van Bestuur

Technische Universiteit Delft

Prof.dr. R.A. van Santen

Rector Magnificus

Technische Universiteit Eindhoven

Prof.dr. W.H.M. Zijm

Rector Magnificus

Universiteit Twente

¹ De criteria voor academische vorming zijn ook overgenomen door de Radboud Universiteit Nijmegen. In het kader van twee samenwerkingsprojecten op dit gebied tussen de universiteiten van Eindhoven en Nijmegen is een aparte editie van dit boekje verschenen.

*Een denkbeeld kunnen beschouwen zonder het te accepteren is het kenmerk van een ontwikkelde geest.
Aristoteles (384 – 322 v.C.)*

De vraag wat het betekent om academisch gevormd te zijn lijkt op het eerste gezicht eenvoudig te beantwoorden. Iemand is academisch gevormd als hij of zij een universitaire opleiding met goed gevolg heeft afgesloten. En precies dit antwoord is in het huidige stelsel van accreditatie van opleidingen in het hoger onderwijs niet meer mogelijk. Immers, de kwestie of een opleiding het predikaat 'academisch' verdient hangt in dit stelsel niet meer af van de instelling waarin die opleiding is ingebed, maar van de inhoudelijke kenmerken van die opleiding. En dat betekent dat het bovenstaande institutionele antwoord op de vraag wat het betekent om academisch gevormd te zijn, moet worden vervangen door een inhoudelijk antwoord.

Voor de universiteiten betekent dit dat opnieuw onder woorden moet worden gebracht waar zij op onderwijsgebied voor staan. Welke missie heeft de universiteit op onderwijsgebied, wat is haar plek in het onderwijs-spectrum in de komende jaren en wat is de relatie van het onderwijs met het wetenschappelijke onderzoek? Het antwoord op deze vraag zal per wetenschapsgebied en opleiding verschillend zijn. Maar er zal ook een gezamenlijke kern zijn: datgene waar universitaire opleidingen gemeenschappelijk voor staan. Dit kan worden beschreven in termen van academische vorming.

Voor de technische universiteiten geldt bovendien dat recht gedaan moet worden aan de complexe wereld van de ingenieurswetenschappen. Daarin spelen naast theorievorming ook ontwerpen en toepassen een belangrijke rol. Het gaat dan niet alleen om de analyse, modellering, verklaring of interpretatie van fenomenen, maar ook om de synthese van

kennis ten behoeve van het ontwerpen en maken van nieuwe technische artefacten en systemen in een concrete maatschappelijke context. Daarom zijn voorstellingsvermogen, creativiteit, probleemoplossing en integratie belangrijke kenmerken van de academisch gevormde ingenieur.

Academische Competenties

De startpunten van dit boekje waren het eindrapport van de Commissie Accreditatie Hoger Onderwijs¹, een onofficiële lijst van kwalificaties voor bachelors en masters van de VSNU, en een eerder door het platform Academische Vorming van de TU/e ontwikkelde notitie over ontwerpen op academisch niveau. In de landelijke discussie over academische vorming is aan dat laatste onderwerp tot nog toe weinig aandacht besteed, terwijl dit voor de technische universiteiten van groot belang is. Op basis van het genoemde materiaal en aanvullende analyses is vervolgens een aantal competentiegebieden onderscheiden die een academicus karakteriseren.

De resultaten zijn gepubliceerd in de eerste druk van dit boekje en daarna in een omvangrijk proefproject op bruikbaarheid getoetst. Twee opleidingen van de TU/e zijn beschreven en geanalyseerd in termen van de competentiegebieden. Van alle verplichte vakken van die opleidingen is de bijdrage aan de ontwikkeling van de academische competenties in kaart gebracht. Dit gebeurde op basis van uitvoerige interviews met de betrokken docenten. Dit project heeft geleid tot een aantal aanpassingen, zoals het weghalen van overlap, het aanscherpen van formuleringen en het versterken van de structuur.² Ook zijn bij de herziene uitgave enkele internationale publicaties geraadpleegd. De hier beschreven academische competenties kunnen worden gezien als een operationalisering voor de universiteiten van de veel globalere Dublin descriptoren, die in 2002 en daarna zijn ontwikkeld en die door verschillende beleidsinstanties worden gehanteerd.³

¹ Eindrapport Commissie Accreditatie Hoger Onderwijs Prikkelen, Presteren en Profileren (Commissie Franssen), publicatie van het Ministerie OcnW, 2001.

² De auteurs willen graag de docenten van de opleidingen Technische Bedrijfskunde en Technische Innovatiewetenschappen van de TU/e hartelijk danken voor hun waardevolle opmerkingen over eerdere versies van deze publicatie.

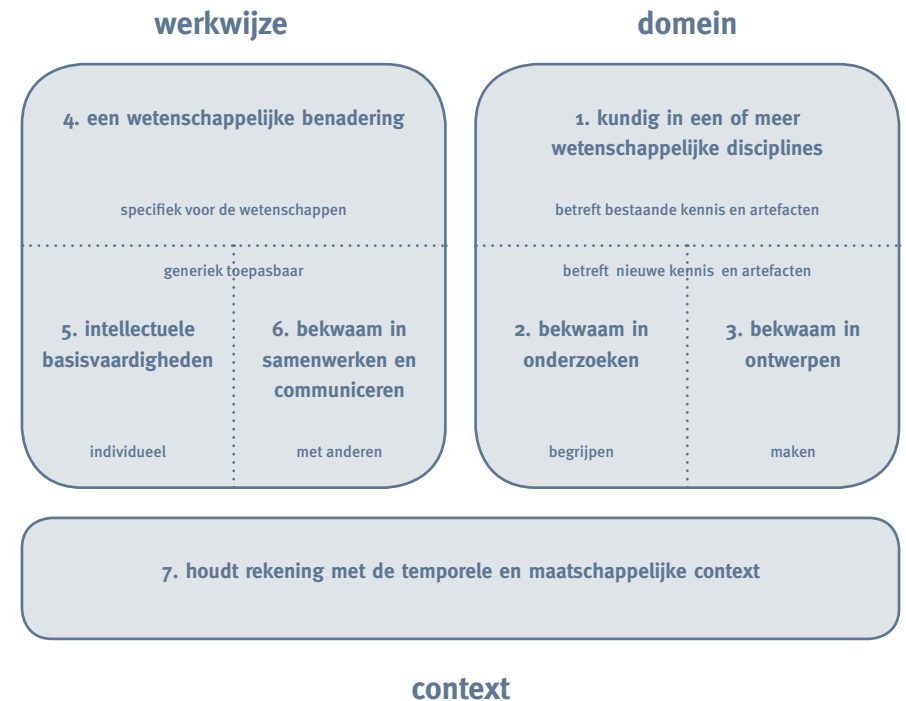
³ Zie voor de Dublin descriptoren <http://www.jointquality.org/>. Er is ook verwantschap met de competenties die worden onderscheiden in het Europese Tuning project (Final Report, Phase 1, Bilbao 2003). Zie http://europa.eu.int/comm/education/policies/educ/tuning/tuning_en.html.

Op basis van het bovengenoemde onderzoek kunnen zeven competentiegebieden worden onderscheiden die een academicus karakteriseren. Hij of zij

1. **is kundig in een of meer wetenschappelijke discipline(s)**
Een academicus is vertrouwd met bestaande wetenschappelijke kennis en heeft de competentie deze door studie uit te breiden.
2. **is bekwaam in onderzoeken**
Een academicus heeft de competentie door onderzoek nieuwe wetenschappelijke kennis te verwerven. Onderzoeken betekent hier: het op doelgerichte en methodische ontwikkelen vinden van nieuwe kennis en nieuwe inzichten.
3. **is bekwaam in ontwerpen**
Veel academici zullen naast onderzoeken ook ontwerpen. Ontwerpen is een synthetische activiteit gericht op de totstandkoming van nieuwe of gewijzigde artefacten of systemen, met de bedoeling waarden te creëren conform vooraf gestelde eisen en wensen (bijv. mobiliteit, gezondheid).
4. **heeft een wetenschappelijke benadering**
Een academicus heeft een systematische aanpak, gekenmerkt door de ontwikkeling en het gebruik van theorieën, modellen en samenhangende interpretaties, heeft een kritische houding en heeft inzicht in de eigen aard van wetenschap en technologie.
5. **beschikt over intellectuele basisvaardigheden**
Een academicus is competent in redeneren, reflecteren en oordeelsvorming. Dit zijn vaardigheden die in de context van een discipline worden geleerd of aangescherpt en daarna generiek toepasbaar zijn.
6. **is bekwaam in samenwerken en communiceren**
Een academicus heeft de competentie met en voor anderen te kunnen werken. Dat vraagt om adequate interactie, verantwoordelijkheidsgevoel en leiderschap, maar ook om goede communicatie met vakgenoten en niet-vakgenoten. Ook is hij of zij in staat deel te nemen aan een wetenschappelijk of publiek debat.
7. **houdt rekening met de temporele en maatschappelijke context**
Wetenschap en technologie zijn niet geïsoleerd en hebben altijd een temporele en maatschappelijke context. Opvattingen en methodes hebben hun herkomst; beslissingen hebben maatschappelijke consequenties in de tijd. Een academicus is zich hiervan bewust en heeft de competentie deze inzichten te integreren in zijn of haar wetenschappelijk werk.

Er is samenhang tussen de bovengenoemde competentiegebieden. Ze betreffen (a) het domein van de academicus, hier opgevat als de betrokken vakgebieden (competentiegebieden 1, 2 en 3), (b) de academische werkwijze van denken en doen (competentiegebieden 4, 5 en 6) en (c) de context van wetenschapsbeoefening (competentiegebied 7).

Onderstaande figuur geeft een grafische afbeelding van de competentiegebieden.



Figuur 1: de competentiegebieden van een academicus

De zeven competentiegebieden worden in dit boekje nader uitgewerkt. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen bachelor en master competenties. De master competenties moeten worden geïnterpreteerd als een uitbreiding van de bachelor competenties. Omdat de formulering van competenties soms een onbedoeld accent legt, wordt steeds door middel van de aanduiding k, v, h aangegeven of het vooral gaat om kennis, vaardigheden of een houding. In de onderstaande analyse gaan vaardigheden bij een academicus vrijwel altijd samen met kennis en hebben de master competenties meestal een houdingsaspect. Het is niet voldoende voor een master om iets te weten of te kunnen, hij of zij moet ook de houding hebben om die kennis of vaardigheid in relevante situaties te gebruiken.

Dimensies

Wat in de karakterisering van de competenties nog ontbreekt, is een niveau-aanduiding. Competenties kennen meestal gradaties, van minder naar meer competent. Bij academische competenties zal een dergelijke niveau-aanduiding vaak gebeuren in termen van complexiteit. Een academicus kan op een bepaald niveau van complexiteit denken en handelen, onderzoeken en ontwerpen, redeneren en reflecteren, enz. In plaats van voor alle competenties niveaus aan te geven worden onderstaand vier dimensies onderscheiden die kenmerkend zijn voor academisch denken en handelen. Met deze dimensies kunnen schalen worden geassocieerd waarlangs niveaus van competenties te specificeren zijn.⁴ De dimensies zijn:

a. analytisch

Analyseren is het met een bepaald oogmerk uiteenrafelen van verschijnselen, systemen of problemen in deelverschijnselen, deelsystemen of deelproblemen. Een analyse is complexer naarmate er een groter aantal elementen bij betrokken is, of naarmate het onduidelijker is welke de elementen van de resulterende analyse zijn.

⁴ Zie voor een verdere uitwerking hiervan Tijn Borghuis, Anthonie Meijers en Kees van Overveld, "Vier Dimensies van Academische Vorming", <http://www.tue.nl/academischevorming>.

b. synthetisch

Synthetiseren is het samenvoegen van elementen tot een samenhangende structuur die een bepaald doel dient. Dat resultaat kan een artefact zijn, maar ook een theorie, interpretatie of model. Een synthese is complexer naarmate er een groter aantal elementen bij betrokken is danwel de samenhang van de resulterende structuur hechter is.

c. abstract

Abstraheren is het op een hoger aggregatieniveau brengen van een beschouwingwijze (uitspraak, model, theorie), waardoor deze op meer gevallen van toepassing kan zijn. Een beschouwingwijze is abstracter naarmate het aggregatieniveau hoger is.

d. concreet

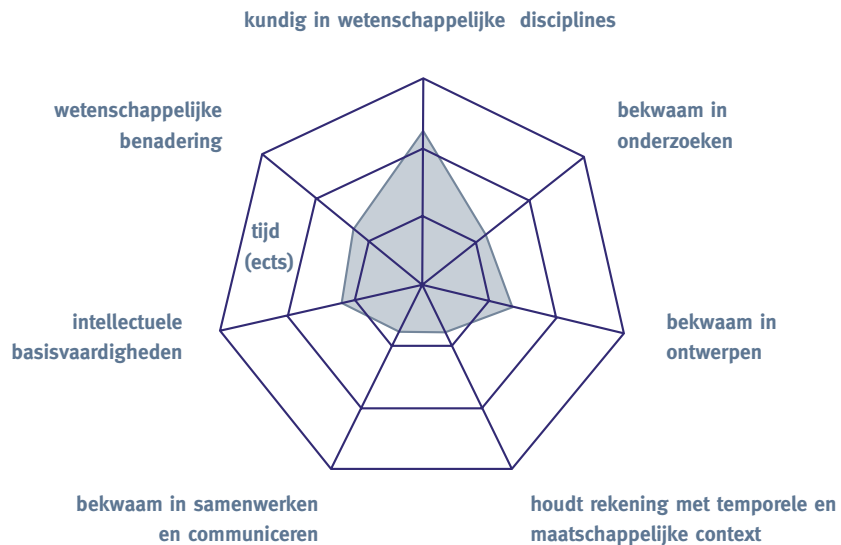
Concretiseren is het toespitsen van een algemene beschouwingwijze op een voorliggend geval of situatie. Een beschouwingwijze is concreter naarmate er meer aspecten van een situatie in de beschouwing worden betrokken.

In de elektronische versie van dit document (zie <http://www.tue.nl/academischevorming>) zullen, waar nodig, in de vorm van hyperlinks toelichtingen en voorbeelden worden gegeven op de competenties en de dimensies.

Criteria voor academische bachelor en master curricula

De bovenstaande competenties en de daarbij horende dimensies kunnen op vele manieren in het universitaire onderwijs worden gebruikt. Op de eerste plaats beschrijven ze niet alleen de kenmerken van een academicus, maar vormen ze ook de basis voor de *generieke* leerdoelen van een universitair curriculum. Academische opleidingen beogen immers mensen op te leiden die deze competenties op een bepaald niveau ontwikkeld hebben. Daarnaast kunnen ze worden gebruikt als begrippen- en beoordelingskader bij het ontwikkelen, beschrijven, analyseren en evalueren van opleidingen. Ook kunnen ze dienen als inspiratiebron bij het bepalen van de leerdoelen van individuele vakken.

Een heel ander type gebruik is het articuleren van het *academische profiel* van een opleiding. De competentiegebieden zullen namelijk niet dezelfde relevantie hebben voor alle universitaire opleidingen. Aan een technische



figuur 2: voorbeeld van het academisch profiel van een opleiding

universiteit zal het competentiegebied *ontwerpen* bijvoorbeeld een belangrijkere rol spelen dan aan een algemene universiteit. Dat betekent dat opleidingen zowel zwaartepunten als minimumniveaus kunnen definiëren in termen van academische competenties. Een dergelijk academisch profiel kan ook worden gevisualiseerd. Een van de mogelijke manieren om dit te doen is op basis van de studietijd (ects) die aan een bepaald competentiegebied wordt besteed. Dat levert een zogenaamd radarplot op (zie figuur 2).

Nog weer een ander type gebruik is het toetsen van studenten in het licht van de academische competenties. Dat kan op verschillende manieren gebeuren: als ingangstoets (bachelor of master), als uitgangstoets (bachelor of master), of als zelftoets in het kader van competentiegericht onderwijs.

Tot slot

Sceptici zullen vinden dat het onmogelijk is om het begrip academische vorming nader te analyseren en te operationaliseren ten behoeve van het universitaire onderwijs. Het is te zeer verbonden met eruditie, die het resultaat is van een leven lang wetenschap beoefenen. De auteurs van dit boekje zijn echter van mening dat daarmee de handdoek te vroeg in de ring wordt geworpen. Op de eerste plaats is het maar de vraag of erudiete wetenschappers aan kwalitatief andere criteria voldoen dan bijvoorbeeld afstudeerders. Het zou goed kunnen dat zij slechts een andere plaats innemen op dezelfde schaal. En ten tweede noodzaken de ontwikkelingen in het hoger onderwijs de universiteiten om kleur te bekennen ten aanzien van de eindkwalificaties van hun afgestudeerden. Dit vraagt om duidelijkheid ten aanzien van het begrip academische vorming en de wijze waarop dit in de opleidingen wordt geoperationaliseerd.

Het is zeker niet de bedoeling om de discussie over academische vorming met dit document te beëindigen. Ten eerste is dit onmogelijk en ten tweede is dit ongewenst. De discussie over academische vorming is zo oud als de universiteit zelf en zal in elke tijd opnieuw gevoerd moeten worden. De bijdrage van dit document aan deze discussie is de operationalisering van het idee van academische vorming voor de bachelor en master curricula.

1 kundig in een of meer wetenschappelijke disciplines

Een academicus is vertrouwd met bestaande wetenschappelijke kennis, en heeft de competentie deze door studie uit te breiden.

	Master
Bachelor	
Begrijpt de kennisbasis van de relevante vakgebieden (theorieën, methoden, technieken). [kv]	Beheerst delen van de relevante vakgebieden rakend aan het voorfront van de kennis (nieuwste theorieën, methoden, technieken, actuele vragen). [kv]
Begrijpt de structuur van de relevante vakgebieden en de samenhang tussen deelgebieden. [kv]	Gaat actief op zoek naar structuur en samenhang in de relevante vakgebieden. [kvh]
Bezit kennis van en enige vaardigheid in de wijze waarop waarheidsvinding, theorievorming en modelvorming plaatsvinden in de relevante vakgebieden. [kv]	Bezit de vaardigheid en de houding deze methoden zelfstandig toe te passen in de context van meer geavanceerde ideeën of toepassingen. [kvh]
Bezit kennis van en enige vaardigheid in de wijze waarop interpretaties (van teksten, data, problemen, resultaten) plaatsvinden in de relevante vakgebieden. [kv]	Bezit de vaardigheid en de houding deze methoden zelfstandig toe te passen in de context van meer geavanceerde ideeën of toepassingen. [kvh]
Bezit kennis van en enige vaardigheid in de wijze waarop experimenten, gegevensverzameling en simulaties plaatsvinden in de relevante vakgebieden. [kv]	Bezit de vaardigheid en de houding deze methoden zelfstandig toe te passen in de context van meer geavanceerde ideeën of toepassingen. [kvh]
Bezit kennis van en enige vaardigheid in de wijze waarop besluitvorming plaatsvindt in de relevante vakgebieden. [kv]	Bezit de vaardigheid en de houding deze methoden zelfstandig toe te passen in de context van meer geavanceerde ideeën of toepassingen. [kvh]
Is zich bewust van de vooronderstellingen van standaardmethoden en van het belang daarvan. [kvh]	Kan reflecteren op standaardmethoden en hun vooronderstellingen; kan deze in twijfel trekken; kan aanpassingen voorstellen en de reikwijdte daarvan inschatten. [kvh]
Is in staat eigen kennishiaten te signaleren en door studie kennis te herzien en uit te breiden (onder begeleiding). [kv]	Idem, zelfstandig. [kvh]

k=kennis, v=vaardigheid en h=houding

2 bekwaam in onderzoeken

Een academicus heeft de competentie door onderzoek nieuwe wetenschappelijke kennis te verwerven. Onderzoeken betekent hier: het op doelgerichte en methodische wijze ontwikkelen van nieuwe kennis en inzichten.

	Master
Bachelor	
Is in staat om slecht gestructureerde onderzoeksproblemen te herformuleren. Betreft daarbij ook de systeemgrenzen. Kan deze nieuwe interpretatie verdedigen tegenover de betrokken partijen. [kvh]	Idem, voor problemen van meer complexe aard. [kvh]
Is opmerkzaam en heeft de creativiteit en het vermogen om in ogenschijnlijk triviale aanlegenheden bepaalde verbanden en nieuwe gezichtspunten te ontdekken. [kvh]	Idem, en kan deze gezichtspunten inzetten voor nieuwe toepassingen. [kvh]
Kan een onderzoeksplan maken en dit uitvoeren (onder begeleiding). [kv]	Idem, zelfstandig. [kv]
Kan op verschillende abstractieniveaus werken. [kv]	Kiest het juiste abstractieniveau, gegeven de procesfase van het onderzoeksprobleem. [kvh]
Ziet waar nodig het belang in van andere disciplines (interdisciplinariteit). [kh]	Is in staat en heeft de houding om waar nodig bij het eigen onderzoek andere disciplines te betrekken. [kvh]
Is zich bewust van de veranderlijkheid van het onderzoeksproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. [kh]	Kan omgaan met veranderlijkheid van het onderzoeksproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. Kan dit proces op basis daarvan bijsturen. [kvh]
Is in staat onderzoek binnen de discipline op bruikbaarheid te schatten. [kv]	Is in staat onderzoek binnen de discipline op wetenschappelijke waarde te schatten. [kvh]
Is in staat op één of enkele deelgebieden van de betreffende disciplines een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis (onder begeleiding). [kv]	Idem, maar dan zelfstandig. [kvh]

k=kennis, v=vaardigheid en h=houding

3 bekwaam in ontwerpen

Veel academici zullen naast onderzoeken ook ontwerpen. Ontwerpen is een synthetische activiteit gericht op de totstandkoming van nieuwe of gewijzigde artefacten of systemen, met de bedoeling waarden te creëren conform vooraf gestelde eisen en wensen (bijv. mobiliteit, gezondheid).

Master	
Bachelor	
Is in staat om slecht gestructureerde ontwerp-problemen te herformuleren. Betreft daarbij ook de systeemgrenzen. Kan deze nieuwe interpretatie verdedigen tegenover de betrokken partijen. [kvh]	Idem, voor ontwerpproblemen van meer complexe aard. [kvh]
Bezit creativiteit en synthetische vaardigheden ten aanzien van ontwerpproblemen. [kvh]	Idem. [kvh]
Kan een ontwerpplan maken en dit uitvoeren (onder begeleiding). [kv]	Idem, zelfstandig. [kv]
Kan op verschillende abstractieniveaus werken, waaronder het systeemniveau. [kv]	Kiest het juiste abstractieniveau, gegeven de procesfase van het ontwerpprobleem. [kvh]
Ziet waar nodig het belang in van andere disciplines (interdisciplinariteit). [kv]	Is in staat en heeft de houding om waar nodig bij het eigen ontwerp andere disciplines te betrekken. [kvh]
Is zich bewust van de veranderlijkheid van het ontwerpproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. [kh]	Kan omgaan met veranderlijkheid van het ontwerpproces door externe omstandigheden of voortschrijdend inzicht. Kan dit proces op basis daarvan bijsturen. [kvh]
Kan bestaande kennis integreren in een ontwerp. [kv]	Is in staat nieuwe onderzoeksvragen te formuleren op basis van een ontwerpprobleem. [kv]
Heeft de vaardigheid ontwerpbeslissingen te nemen en deze te rechtvaardigen en te evalueren op systematische wijze. [kv]	Idem. [kvh]

k=kennis, v=vaardigheid en h=houding

4 een wetenschappelijke benadering

Een academicus heeft een systematische aanpak, gekenmerkt door de ontwikkeling en het gebruik van theorieën, modellen en samenhangende interpretaties, heeft een kritische houding en heeft inzicht in de eigen aard van wetenschap en technologie.

	Master	
Bachelor		
Is nieuwsgierig en heeft een houding van levenslang leren. [kh]		Is in staat relevante ontwikkelingen te signaleren en tot zich te nemen. [kvh]
Heeft een systematische aanpak, gekenmerkt door de ontwikkeling en het gebruik van theorieën, modellen en samenhangende interpretaties. [kvh]		Kan bestaande theorieën, modellen of interpretaties aan een kritische beschouwing onderwerpen op het deelgebied van het afstuderen. [kvh]
Bezit de kennis en de vaardigheid voor het gebruiken, rechtvaardigen en op waarde schatten van modellen voor onderzoek en ontwerpen (model breed opgevat: van wiskundig model tot maquette). Kan modellen voor eigen gebruik aanpassen. [kv]		Bezit een grote vaardigheid in, en geneigdheid tot, het gebruiken, ontwikkelen en valideren van modellen; kan bewust kiezen tussen modelleermethoden. [kvh]
Heeft inzicht in de eigen aard van wetenschap en technologie (doel, methoden, verschillen en overeenkomsten tussen wetenschapsgebieden, aard van wetten, theorieën, verklaringen, rol van experiment, objectiviteit, enz.). [k]		Idem, en heeft kennis van actuele discussies daarover. [k]
Heeft inzicht in de wetenschappelijke praktijk (onderzoekstelsel, relatie met opdrachtgevers, publicatiesysteem, belang van integriteit, enz.). [k]		Idem, en heeft kennis van actuele discussies daarover. [k]
Is in staat de resultaten van onderzoek en ontwerpen adequaat te documenteren met de bedoeling bij te dragen aan de kennisontwikkeling in het vakgebied en daarbuiten. [kvh]		Idem, en is in staat deze resultaten te publiceren. [kvh]

k=kennis, v=vaardigheid en h=houding

5 intellectuele basisvaardigheden

Master	
Bachelor	
Kan kritisch reflecteren (met ondersteuning) op eigen denken, beslissen en handelen en dit daarmee bijsturen. [kv]	Idem, zelfstandig. [kvh]
Kan logisch redeneren in het vakgebied en daarbuiten, zowel 'waarom' als 'wat-als' redeneringen. [kv]	Is in staat drogredenen te herkennen. [kv]
Kan redeneerwijzen (inductie, deductie, analogie, enz.) in het vakgebied herkennen. [kv]	Kan deze redeneerwijzen toepassen. [kvh]
Kan adequate vragen stellen en heeft een kritisch-constructieve houding bij het analyseren en oplossen van eenvoudige problemen in het vakgebied. [kv]	Idem, voor meer complexe (real life) problemen. [kvh]
Kan een beredeneerd oordeel vormen in het geval van incomplete of irrelevante data. [kv]	Idem, rekening houdend met de wijze waarop die data tot stand kwamen. [kv]
Kan een standpunt innemen ten aanzien van een wetenschappelijk betoog in het vakgebied. [kvh]	Idem, en kan dit kritisch op waarde schatten. [kvh]
Beschikt over numerieke basisvaardigheden en heeft beseft van grootte-orde. [kv]	Idem. [kvh]

k=kennis, v=vaardigheid en h=houding

Een academicus is competent in redeneren, reflecteren en oordeelsvorming. Dit zijn vaardigheden die in de context van een discipline worden geleerd of aangescherpt en daarna generiek toepasbaar zijn.

6 bekwaam in samenwerken en communiceren

Een academicus heeft de competentie met en voor anderen te kunnen werken. Dat vraagt om adequate interactie, verantwoordelijkheidsgevoel en leiderschap, maar ook om goede communicatie met vakgenoten en niet-vakgenoten. Ook is hij of zij in staat deel te nemen aan een wetenschappelijk of publiek debat.

	Master
Bachelor	
Kan schriftelijk communiceren over de resultaten van leren, denken en beslissen, met vakgenoten en niet-vakgenoten. [kv]	Kan schriftelijk communiceren over onderzoek en probleemoplossingen met vakgenoten, niet-vakgenoten en andere betrokken partijen. [kvh]
Kan mondeling communiceren over de resultaten van leren, denken en beslissen, met vakgenoten en niet-vakgenoten. [kv]	Kan mondeling communiceren over onderzoek en probleemoplossingen met vakgenoten, niet-vakgenoten en andere betrokken partijen. [kvh]
Idem als hierboven (mondeling en schriftelijk), maar dan in een tweede taal. [kv]	Idem als hierboven (mondeling en schriftelijk), maar dan in een tweede taal. [kvh]
Kan debatten volgen over het vakgebied en de plaats van het vakgebied in de maatschappij. [kv]	Kan debatteren over het vakgebied en de plaats van het vakgebied in de maatschappij. [kvh]
Kenmerkt zich door professioneel gedrag. Dit houdt in: drive, betrouwbaarheid, betrokkenheid, nauwkeurigheid, vasthoudendheid en zelfstandigheid. [kvh]	Idem. [kvh]
Kan projectmatig werken: bezit pragmatisme en verantwoordelijkheidsbesef; kan omgaan met beperkte bronnen; kan omgaan met risico's; kan compromissen sluiten. [kvh]	Idem, voor complexere projecten. [kvh]
Is in staat om in een multidisciplinair team te werken. [kv]	Idem, voor een team met een grote disciplineaire verscheidenheid. [kvh]
Heeft inzicht in en kan omgaan met teamrollen en sociale dynamiek. [kv]	Kan de rol van teamleider op zich nemen. [kv]

k=kennis, v=vaardigheid en h=houding

7 houdt rekening met de temporele en maatschappelijke context

Wetenschap en technologie zijn niet geïsoleerd en hebben altijd een temporele en maatschappelijke context. Opvattingen en methodes hebben hun herkomst; beslissingen hebben maatschappelijke consequenties in de tijd. Een academicus is zich hiervan bewust en heeft de competentie deze inzichten te integreren in zijn of haar wetenschappelijk werk.

Master	
Bachelor	
Begrijpt relevante (interne en externe) ontwikkelingen in de geschiedenis van de betrokken vakgebieden. Hieronder valt ook de interactie tussen de interne (ideeën) ontwikkeling en de externe (maatschappelijke) ontwikkeling. [kv]	Integreert aspecten hiervan in het wetenschappelijke werk. [kvh]
Is in staat de maatschappelijke consequenties (economisch, sociaal, cultureel) van nieuwe ontwikkelingen in relevante vakgebieden te analyseren en te bespreken met vakgenoten en niet-vakgenoten. [kv]	Integreert deze consequenties in het wetenschappelijke werk. [kvh]
Is in staat de consequenties van wetenschappelijk denken en handelen op milieu en duurzame ontwikkeling te analyseren. [kv]	Integreert deze consequenties in het wetenschappelijke werk. [kvh]
Is in staat de ethische en normatieve aspecten van de gevolgen en aannamen van wetenschappelijk denken en handelen te analyseren en te bespreken met vakgenoten en niet-vakgenoten (zowel in onderzoek als ontwerpen). [kv]	Integreert deze ethische en normatieve aspecten in het wetenschappelijk werk. [kvh]
Heeft oog voor de verschillende rollen van professionals in de samenleving. [kv]	Kiest een plaats als professional in de samenleving. [kvh]

k=kennis, v=vaardigheid en h=houding